



**CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR L'APPLICATION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNIQUE
DANS L'INTÉRÊT DES RÉGIONS PEU DÉVELOPPÉES**

E/CONF.39/A/86

9 Oct. 1962

ORIGINAL : FRANCAIS

Point de l'ordre du jour : A.5.2.1

Belgique

**LA PHOTOGEOLOGIE AU SERVICE
DES TRAVAUX PRELIMINAIRES A LA MISE EN VALEUR
DES RESSOURCES MINERALES**

Par J. GERARDS

et H. LADMIRANT,
Géologues
au Musée Royal de l'Afrique Centrale,
Tervuren, Belgique

Les mémoires rédigés à l'intention de la Conférence des Nations Unies sur l'application de la science et de la technique dans l'intérêt des régions peu développées sont des documents de travail. Ils sont publiés tels qu'ils ont été présentés et les assertions et opinions qu'ils contiennent sont celles de leurs auteurs.

NOTES

1. Les mémoires choisis pour être présentés en séance générale pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.
2. Les mémoires choisis pour être présentés en séance spéciale pourront être obtenus à la Conférence dans l'une seulement de ces langues officielles.
3. Les résumés qui ont été rédigés pour tous les mémoires par les auteurs de ceux-ci pourront être obtenus à la Conférence dans les langues officielles suivantes des Nations Unies: anglais, espagnol, français et russe.
4. Préalablement à la Conférence, les mémoires et les résumés ne feront pas l'objet d'une distribution générale mais d'un tirage restreint destiné aux délégations des gouvernements et autres participants officiels. La publication et la distribution générale des actes de la Conférence s'effectueront conformément aux règles et pratiques agréées par le Comité des publications des Nations Unies.

LA PHOTOGEOLOGIE AU SERVICE DES TRAVAUX PRELIMINAIRES A LA MISE EN VALEUR DES RESSOURCES MINERALES

par J. GERARDS et H. LADMIRANT,
Géologues au Musée Royal de l'Afrique Centrale (Tervuren, Belgique)

1. INTRODUCTION et GENERALITES

a) L'essor économique des pays actuellement peu développés est, en grande partie, basé sur la prompte découverte et sur la mise en valeur de leurs richesses minérales.

b) La reconnaissance de gisements minéraux est simplement l'aspect économique de la recherche géologique en général. Le temps est dépassé où les prospections minières, poursuivies laborieusement sur le terrain, étaient orientées seulement vers une ressource minérale bien déterminée, négligeant délibérément la connaissance géologique d'ensemble. Suivant cette ancienne méthode, toute nouvelle recherche d'une autre valeur minérale ne pouvait s'appuyer sur les travaux précédents et les études devaient repartir à zéro.

c) Les méthodes de prospection les plus modernes, les plus rapides et les plus efficaces pour établir l'inventaire des richesses naturelles minérales d'un pays doivent être basées sur l'étude d'ensemble de vastes régions, étude visant à la compréhension de la lithologie et de la structure par l'établissement de cartes géologiques de base. Ces connaissances de géologie régionale permettent, dans la plupart des cas, de tirer des conclusions importantes relatives à l'ensemble des richesses minérales éventuelles et d'orienter rationnellement les études détaillées ultérieures ainsi que les travaux sur le terrain.

d) L'interprétation photogéologique est la technique la mieux appropriée à de telles études car elle est la seule à pouvoir fournir, en un minimum de temps et avec des frais minima, une vue d'ensemble suffisamment explicite.

e) Le matériel de base est constitué par la couverture aérophotographique systématique, les mosaïques et les cartes planimétriques.

f) Les caractéristiques techniques des photographies aériennes doivent satisfaire à certaines exigences de la photogéologie, énumérées ci-après :

- i) bonnes possibilités stéréoscopiques sans déformation des reliefs
- ii) netteté et finesse des détails (photos infra-rouge pour les régions à brumes persistantes, sélection des dates de prise de vue en fonction des époques favorables)
- iii) recouvrements latéraux suffisants
- iv) excellents contrastes (choix des heures de vol, qualité des techniques photographiques employées)
- v) échelle du 1/35.000 à 1/50.000.

g) Les cartes planimétriques établies par restitution simplifiée sont suffisantes pour les interprétations aérophotographiques. Il n'est nulle-

ment nécessaire d'équiper, en vue de ces interprétations, un service complet de cartographie entreprenant la préparation de cartes altimétriques à grande échelle, travail s'étalant sur de nombreuses années. Il nous semble utile d'attirer l'attention des Gouvernements intéressés sur le coût extrêmement élevé de tels travaux en regard de l'intérêt mineur des documents topographiques de grande précision pour les études de photo-interprétation effectuées dans le cadre des travaux préliminaires à la mise en valeur des ressources minérales. La méthode préconisée est l'aérotriangulation par assemblage de plaques à fentes radiales (slotted template) et un transfert de l'interprétation cartographique par chambre claire. La planimétrie des régions à relief moyen peut être avantageusement dessinée par des appareils d'enregistrement suivant les lignes radiales. Ces cartes planimétriques expédiées, au 1/50.000 ou 1/100.000, peuvent, dans la plupart des cas, être confectionnées directement par les services de photo-interprétation.

2. ETABLISSEMENT DE LA CARTE GEOLOGIQUE DE BASE DANS LES PAYS PEU DEVELOPPES

a) Suivant l'état d'avancement des études géologiques antérieures, il convient de distinguer deux techniques essentielles :

i) Pour les régions vierges, c'est-à-dire où aucune observation géologique n'a été effectuée, l'établissement de la carte géologique de base comporte les différentes phases suivantes :

a) établissement d'esquisses morphologiques, lithologiques et structurales par interprétation photogéologique "à blanc", aux échelles de 1/50.000 à 1/100.000. Ces esquisses mentionneront notamment les points d'affleurement, les directions et pentes des couches, les allures structurales, les accidents géologiques tels que failles et diaclases, les massifs intrusifs reconnaissables, les plages d'alluvions, etc ...

b) préparation des missions de reconnaissance sur le terrain. L'étude des photos aériennes aura, ici, pour but d'établir les itinéraires à suivre en fonction de la répartition des zones supposées favorables d'affleurement, les directions et pentes des couches, les allures structurales, les accidents géologiques tels que failles et diaclases, les massifs intrusifs reconnaissables, les plages d'alluvions, etc ...

c) travaux sur le terrain, avec repérage sur photos de tous les points d'observation.

d) établissement des cartes géologiques par étude photogéologique détaillée, appuyée sur les renseignements rapportés par les équipes de reconnaissance sur le terrain.

e) dessin de coupes géologiques et rédaction de rapports.

ii) Pour les régions partiellement reconnues, cas fréquent dans les pays peu développés, la méthode de photogéologie pré-contrôlée s'impose. Pour ces régions qui ont déjà fait l'objet d'études suivant les anciennes méthodes et pour lesquelles des renseignements, parfois abondants, mais disparates et mal répartis ne permettaient pas l'établissement de cartes géologiques régionales, cette méthode conduit le plus souvent à la confection directe de cartes géologiques de base.

Cette méthode de photogéologie pré-contrôlée a été mise au point par la Section de Géologie du Musée Royal de l'Afrique Centrale à Tervuren (Belgique), qui l'utilise avec succès depuis 7 ans pour l'établissement de cartes géologiques du Congo (Léopoldville), du Ruanda et du Burundi. Elle comporte les phases ci-après :

a) recherche et étude de la documentation existante : rapports de

missions d'exploration, notes de prospection, rapports des services officiels, travaux inédits, échantillons, documents topographiques anciens et récents.

b) localisation et report de toutes les observations disponibles sur des cartes planimétriques (1/50.000) avec établissement, par carte, d'un carnet d'observation condensant tous les renseignements issus des diverses sources.

c) coloriage des points d'observations en fonction de la lithologie, indication des directions et pentes observées.

d) étude générale et rapide des mosaïques photographiques en vue de dégager une première vue d'ensemble sur la morphologie et la structure. Les zones de bonne expression photogéologique seront souvent décelées par cet examen.

e) étude détaillée des photos aériennes par examen stéréoscopique. Cette étude débute par les régions qui possèdent à la fois la plus grande densité d'observations de terrain et une bonne expressivité photogéologique. On établit ainsi des clés d'interprétation permettant de poursuivre l'étude dans les régions voisines ne comportant que peu d'observations. Chaque fois que cela est possible, on contrôle la validité des clés au regard des observations de terrain rencontrées.

Lorsque la région présente un faciès aérophotographique particulièrement monotone, il peut être nécessaire de reporter les points d'observation sur les photos. Tracé sur photos des limites géologiques.

f) report des tracés sur la carte des observations au fur et à mesure de l'avancement du travail.

g) établissement de légendes, coupes géologiques et notices.

h) confection des différentes minutes pour l'édition de la carte.

3. LIMITATIONS

a) Les facteurs limitatifs des deux techniques sont de même ordre en ce qui concerne les phases d'interprétation photogéologique.

b) Un recouvrement forestier dense oblitère la plupart des détails. Seuls les reliefs importants et correspondants à des structures bien nettes peuvent encore être interprétés.

c) Un obstacle analogue et peut-être plus fréquent est constitué par les manteaux d'altération c'est-à-dire des recouvrements épais de sol.

d) Certaines formes de paysage sont particulièrement rebelles aux investigations photogéologiques. Les structures géologiques, plissements en particulier, ne s'expriment guère dans le paysage correspondant aux stades d'érosion très avancés (âge sénile, pénéplaine).

e) La qualité du document final dépend en outre de la répartition judicieuse et de la valeur des observations faites au sol.

f) Il va de soi que la couverture photographique doit satisfaire aux exigences citées plus haut.

4. ORGANISATION ET RENDEMENT

a) Un service de photogéologie doit comprendre un personnel spécialisé réparti selon les proportions suivantes : à deux photogéologues bien entraî-

nés seront adjoints un dessinateur cartographe et un secrétaire technique. Par équipe de ce genre, il faut prévoir trois stéréoscopes à miroirs avec jumelles, une barre de parallaxe, une chambre claire pour photographies aériennes, un pantographe ou un projecteur épiscopique.

b) Au point de vue du rendement, les nombreux facteurs susceptibles d'influencer la vitesse d'exécution et la qualité des travaux énumérés ci-dessus rendent difficilement chiffrable le rendement global.

c) On peut toutefois estimer que l'établissement d'une carte géologique de base par la première technique (cas des régions vierges) peut être mené à bien en deux à trois fois moins de temps que par les anciennes méthodes.

d) La seconde technique (cas des régions partiellement reconnues), est plus rapide encore. Selon notre expérience de photogéologie pré-contrôlée appliquée à l'Afrique centrale (cartes géologiques au 1/50.000), on peut estimer qu'un photogéologue expérimenté et secondé par le personnel préconisé plus haut, effectue, en travail systématique, la cartographie de 600 à 800 Km² par mois en utilisant des photographies au 1/40.000. Ce rendement ne comprend pas le temps mis à la préparation des minutes d'édition, et la marge est principalement liée à la recherche de la documentation de terrain existante.

